

1 電子機器の例

超大型から
小型携帯機器までの種類

民生用デジタル電子機器



スマートフォン



タブレット



パソコン



液晶テレビ

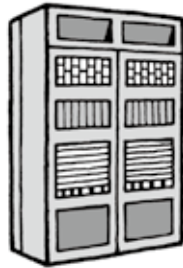


デジタルカメラ

産業用デジタル電子機器



サーバー(富士通)



ルーター(富士通)



スーパーコンピュータ「京」

©RIKEN

電子機器と一口に言っても、その規模は大きく異なり、超大型の装置からスマートフォンやタブレットPCのような小型機器や、制御用機器など、数多くの種類があります。

コンピュータや通信機器など、高度な信号の処理を目的とするものから、工作機械、プリンタなどのようにその特定の機能を十分に発揮させるために電子的制御を行っている機器もあります。最近では、物のインターネット(IoT)と言われ、身近にある様々な機器はインターネットに繋がり、相互に情報交換を行うことで、より便利な人間生活を行えるように生活の中に溶け込んでいきます。

このように電子機器の範囲は、社会インフラを構築するスーパーコンピュータや大型サーバーシステム、鉄道・通信・放送・郵便・銀行などの大規模システムや、複合プリンタなどの事務機器、パソコン、スマートフォン、タブレット機器などの個人向け情報機器、

また、電子腕時計、音楽プレーヤなどのウェアラブル機器、工作機械・工業用ロボットなどの産業機器、冷蔵庫、電子レンジ、洗濯機、エアコンなどの生活家電から自動車などがあります。これらの例を図に示しました。

日常生活を向上させている電子機器ですが、これらの機器の電子的制御部分は一般には見ることはできません。機器の内部を見ると、その目的とする機能を実現するために必ず電子回路を持っています。この電子回路は、半導体ICとその他の電子部品を必要な機能に合わせて接続したもので、電子部品の接続には、必ずプリント配線板が使われます。このように、電子機器を構成して目的の機能を実現する電子回路をプリント配線板上に構成することを実装と言います。プリント配線板は電子部品の実装において中心的な役割をするものです。このようなプリント配線板の特性や材料、製法などについて考えたいと思います。

要点BOX

- 電子部品の接続には、必ずプリント配線板が使われている
- 電子機器には大小の規模がある

機器内部の部品を 搭載するのはプリント配線板

機能を作る電子部品の接続

電子機器を分解してみると、筐体の中には板に電子部品を搭載、接続されているものがあります。この周りには、電池、ケーブル、放熱板、冷却ファン、シールドシート、絶縁シート、コネクタやその他小型部品などがあります。

このうち電子機器を動作させている板がプリント配線板で、このプリント配線板に部品単体や複数の部品をひと塊りに構成した電子モジュールが搭載されて、ここで信号の処理を行います。

電子回路の動作に必要な電気エネルギーは、電池や外部電源より供給します。そのほかの入出力の信号は、この電子回路の動作を補助するものと言えます。

電子回路は様々な電子部品を搭載するプリント配線板より成り立っており、この配線板に情報を入力し、加工し、出力し、あるいは記憶を行います。

このような情報処理で大きな力を発揮するのは大規模LSIですが、それだけではなく、小規模のICや、

トランジスタ、ダイオード、あるいは、抵抗、キャパシタ、インダクタなど多くの回路部品があり、これら様々な部品類を電子回路に構成するために、これらを相互に電氣的接続することが必要で、プリント配線板はこの接続のために重要なものです。

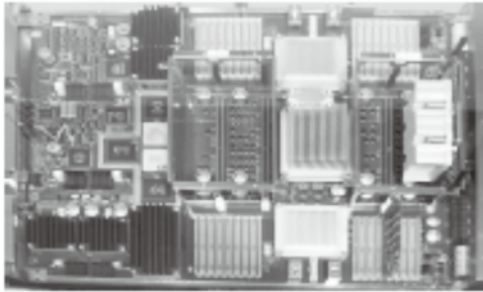
このプリント配線板には部品を電氣的に接続するためのパッドにはんだなどで接続し、そのパッド間を導体パターンで電子部品を相互接続することにより、電子回路モジュールが完成します。

図に示しましたのは、機器の内部に組み込まれた電子回路モジュールで、機種毎に異なり数多くのものがあり、これらはごく一部です。

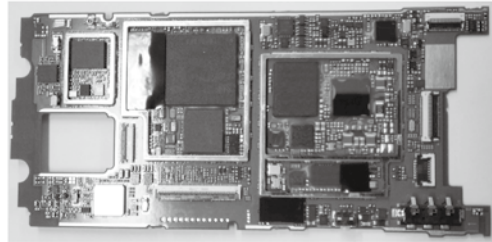
このプリント配線板に部品を搭載し、機能させるために接続を行うことを含めて電子回路実装と言い、できたものを電子回路実装品、プリント回路板などと言っています。

機器内部の部品を搭載・接続したプリント配線板

民生用のプリント配線板



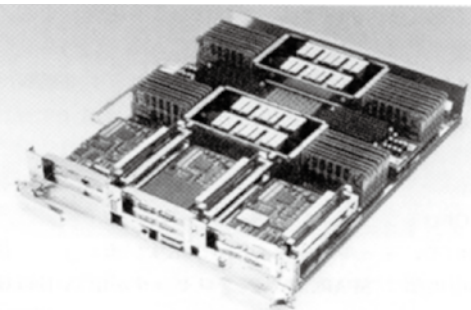
パソコン



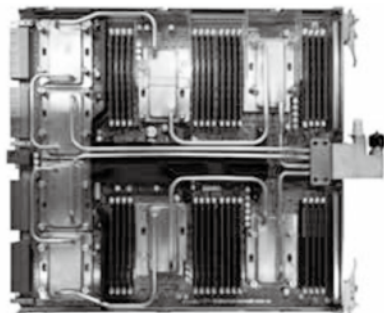
携帯電話

機器内部の部品を搭載・接続したプリント配線板

産業用のプリント配線板



サーバーのシステムボード(富士通)



スーパーコンピュータのシステムボード(富士通)

要点
BOX

- プリント配線板に部品を搭載しているモジュールが電子機器を動作させる
- プリント配線板は電子回路を搭載している

3

たくさん種類のある電子部品

機器を構成する電子部品

電子機器を構成する電子部品は、プリント配線板に搭載され、実装(電氣的に接続)されて動作します。

電子部品にはたくさんの種類がありますが、大きく分けて能動部品(Active Parts)と、受動部品(Passive Parts)があり、その他電氣的な接続のない機構部品(Mechanical Parts)があります。能動部品は外部より入力した信号を他の制御信号で変化させることができる部品です。一方、受動部品は部品で決められた機能に応じて信号を変化させるもので、接続用部品や交換部品も含まれます。別の分類方法では、単一機能を実現する個別部品と、一つの部品内に数多くの機能素子を集積した集積回路部品に分類する方法があります。LSIやモジュールは、集積回路部品に含まれます。

電子部品の代表的なものはLSIで、半導体基板上にトランジスタやダイオードを高度に集積したものです。十数億個の半導体素子を集積し、必要な機能

を作り込み、外部接続に必要な入出力の端子を形成したものです。これは電子デバイスとも言われており、内蔵される半導体チップはプリント配線板搭載用の半導体パッケージ基板(他にインターポーザー、サブストレイトとも言われます)に搭載して、外部との接続を行います。この半導体パッケージ基板には、薄い金属板を加工したリードフレームで接続を行うものやはんだボールにより多端子で接続を行うBGA等があります。

受動部品には、抵抗、キャパシタ、インダクタ、水晶振動子、リレーなど交換部品やコネクタ接続用部品などがあり、入出力端子はリード線を持つものやないもの、などがあります。

表面実装の普及、軽薄短小の流れの中で、リードレス部品が多くなり、小さい部品では0201M(0.25mm×0.125mm)のものがあります。一般に、小型軽量化を目指し、小さく薄くなっています。

MPUなどの半導体LSI内部の配線

(a)シングルコア

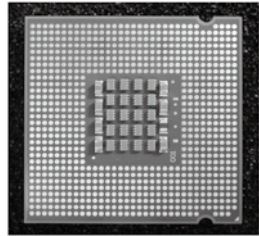


(b)デュアルコア



LSIを搭載したパッケージ基板

(パッケージ基板にLSIが搭載されている)



各種の個別部品の例

(a)抵抗



(b)キャパシタ



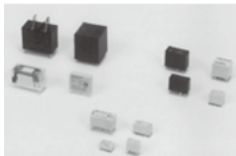
(c)インダクタ



(d)チップ部品



その他の部品



リレー類



コネクタ



複合部品の例(モジュール)

要点BOX

- 電子部品には、能動部品以外に受動部品や機構部品などがある
- これらの部品がプリント配線板に実装される